

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of )  
Holger LAUTENSCHLÄGER et al. ) Group Art Unit: Unknown  
Application No.: New Application ) Examiner: Unknown  
Filed: March 30, 2001 )  
For: OPTOELECTRONIC SENSOR DEVICE )

11046 U.S. PTO  
09/821094  
03/30/01

#2  
9/25/01  
M. F. Rudger

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C.

§ 119 is hereby claimed:

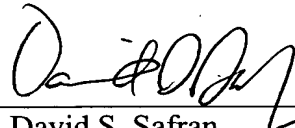
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO.</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
GERMANY	100 15 511.1	MARCH 30, 2000

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application.

Acknowledgment of receipt of this certified copy is requested.

Respectfully submitted,

Dated: March 30, 2001

By:   
David S. Safran  
Registration No. 27,997

NIXON PEABODY LLP  
8180 Greensboro Drive, Suite 800  
McLean, Virginia 22102  
Telephone: (703) 790-9110



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 100 15 511.1

**Anmeldetag:** 30. März 2000

**Anmelder/Inhaber:** i f m electronic gmbh, Essen/DE

**Bezeichnung:** Optoelektronische Sensorvorrichtung

**IPC:** G 01 J, G 01 V, G 01 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 6. März 2001  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
im Auftrag

Sieck

Gesthuysen & von Rohr

00.236.5.wa

Essen, den 30. März 2000

**P a t e n t a n m e l d u n g**

der Firma

i f m electronic gmbh  
Teichstraße 4

45127 Essen

mit der Bezeichnung

**"Optoelektronische Sensorvorrichtung"**

Die Erfindung betrifft eine optoelektronische Sensorvorrichtung mit einem Gehäuse, insbesondere einen optischen Näherungsschalter, wie einen Reflexlichttaster oder eine Sensorvorrichtung für eine Einweg- oder eine Reflexlichtschranke. Solche optischen Näherungsschalter weisen als Sendebaulemente, also als lichtemittierende Bauelemente, typischerweise Dioden, vorzugsweise Laserdioden auf. Als Empfangsbaulemente kommen im allgemeinen großflächige Fotodioden zum Einsatz. Diese optischen Näherungsschalter können im wesentlichen in drei unterschiedliche Arten unterteilt werden, nämlich in Einwegsysteme, Reflexionssysteme und Tastersysteme.

Einwegsysteme bestehen einerseits aus einer Sendervorrichtung und andererseits aus einer räumlich von dieser getrennten Empfängervorrichtung. Die Sendervorrichtung und die Empfängervorrichtung werden einander gegenüberliegend an den seitlichen Begrenzungen eines zu überwachenden Bereichs derart angeordnet, daß von der Sendervorrichtung emittiertes Licht von der Empfängervorrichtung empfangen werden kann. Im Gegensatz dazu sind bei Reflexionssystemen Sender und Empfänger in einer einzigen Baueinheit, also in einer einzigen Vorrichtung integriert. Eine solche eine Sender-/Empfängervorrichtung darstellende Baueinheit wird an einer äußeren Begrenzung des zu überwachenden Bereichs angeordnet, während an der anderen, dieser gegenüberliegenden Begrenzung des zu überwachenden Bereichs ein Reflektor vorgesehen wird, der von der Sender-/Empfängervorrichtung emittiertes Licht derart auf diese zurück reflektiert, daß es von dem in der Sender-/Empfängervorrichtung integrierten Empfänger empfangen werden kann. Den beiden zuvor beschriebenen Systemen ist gemeinsam, daß der Empfänger kein Lichtsignal oder wenigstens ein verringertes Lichtsignal empfängt, wenn sich ein Objekt in dem zu überwachenden Bereich befindet, da dieses Objekt den Strahlengang des von dem Sender emittierten Lichtes vollständig oder zumindest teilweise unterbricht.

Grundsätzlich verschieden von dieser Funktionsweise ist die Funktionsweise von optoelektronischen Tastersystemen. Bei diesen Systemen befinden sich der Sender und der Empfänger zwar ebenfalls zusammen in einer Baueinheit, jedoch ist kein Reflektor als Bestandteil des Systems vorgesehen. Stattdessen wird das vom Sender in der Sender-/Empfängervorrichtung emittierte Licht an einem zu erkennenden Objekt reflektiert. Fällt wenigstens ein Teil dieses an dem zu erkennenden Objekt reflektierten

Lichtes auf die Sender-/Empfängervorrichtung zurück, so kann dieser reflektierte Lichtanteil von dem Empfänger detektiert werden.

Bei allen drei Arten von optoelektronischen Sensorsystemen ist es jedoch erforderlich, die optoelektronischen Sensorvorrichtungen bei deren Installation genau auszurichten, damit von dem Sender emittiertes Licht entweder direkt oder über Reflektion auf den Empfänger trifft. Darüber hinaus kann es erforderlich sein, daß eine optoelektronische Sensorvorrichtung in einem Bereich einer Anlage angebracht werden muß, der nur schwer zugänglich ist und/oder nur wenig Raum zur Befestigung bietet.

Insbesondere wenn nur wenig Platz für die Installation einer optoelektronischen Sensorvorrichtung zur Verfügung steht und unter Umständen lediglich eine mögliche Anordnung bzw. Orientierung der optoelektronischen Sensorvorrichtung besteht, ist es gewünscht, über eine solche optoelektronische Sensorvorrichtung zu verfügen, die die Emission von Licht in unterschiedliche Richtungen bzw. den Empfang von Licht aus unterschiedlichen Richtungen ermöglicht. Dementsprechend muß bei einer solchen optoelektronischen Sensorvorrichtung die Orientierung der Sende- bzw. Empfangseinheit entsprechend angepaßt werden können. Zumindest muß gewährleistet sein, daß von der äußeren Form her im wesentlichen gleiche optoelektronische Sensorvorrichtungen verfügbar sind, bei denen die Empfangs- bzw. Sendeeinheit an unterschiedlichen Seiten vorgesehen sind. Dabei ist es jedoch aus herstellungstechnischen Gründen und aus Gründen der Lagerhaltung gewünscht, nicht eine Vielzahl von unterschiedlichen optoelektronischen Sensorvorrichtungen herstellen und bereithalten zu müssen, um die zuvor genannten Anforderungen erfüllen zu können.

Aus der DE 32 22 954 C2 und aus der DE 196 09 238 C2 sind solche optoelektronischen Sensorvorrichtungen bekannt, bei denen auf dem Gehäuse der optoelektronischen Sensorvorrichtung ein Gehäuseaufsatz vorgesehen ist, der relativ zum Gehäuse drehbar ist und auf diese Weise die Emission bzw. den Empfang von Licht aus unterschiedlichen Richtungen ermöglicht. Zwar läßt sich mit solchen optoelektronischen Sensorvorrichtungen noch im eingebauten Zustand eine Anpassung an die räumlichen Einbau- und Sende- bzw. Empfangsbedingungen erzielen, jedoch stellen solche optoelektronischen Sensorvorrichtungen aufgrund des zusätzlichen Aufsatzes keine

kompakten Geräte dar. Der zusätzliche Aufsatz ist darüber hinaus mechanisch aufwendig und anfällig gegen Beschädigungen.

Dementsprechend ist es die Aufgabe der Erfindung, eine solche optoelektronische Sensorvorrichtung anzugeben, die als kompakte Baueinheit herstellbar ist und bei gleichen äußeren Abmessungen an unterschiedliche Einbausituationen angepaßt sein kann, insbesondere den Empfänger bzw. den Sender an unterschiedlichen Seiten aufweisen kann.

Die erfindungsgemäße optoelektronische Sensorvorrichtung, mit der die zuvor aufgezeigte und hergeleitete Aufgabe gelöst ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse ein Optikmodul und ein Elektronikmodul vorgesehen sind. Dies bedeutet also, daß das Gehäuse einerseits ein Optikmodul für die Aufnahme von optischen Komponenten, wie Polarisatoren, Linsen, Spiegeln und Blenden, und andererseits ein Elektronikmodul aufweist, das die für die optoelektronische Sensorvorrichtung erforderliche Elektronik aufweist, so daß das Optikmodul frei von elektronischen Komponenten ist.

Durch die Trennung und Aufteilung der für die optoelektronische Sensorvorrichtung erforderlichen Komponenten in ein Optikmodul einerseits und ein Elektronikmodul andererseits wird eine Art Baukastensystem realisiert. Das heißt, daß je nach Anforderung an die optoelektronischen Sensorvorrichtungen, insbesondere in Abhängigkeit von der aufgrund der Einbausituation der optoelektronischen Sensorvorrichtungen erforderlichen Richtung der Emission bzw. des Empfangs von Licht, bei jeweils gleichen äußeren Abmessungen, nämlich gleichem Gehäuse, optoelektronische Sensorvorrichtungen mit einem Sender bzw. einem Empfänger auf unterschiedlichen Seiten verfügbar sind, die aus einer geringen Anzahl von unterschiedlich einbaubaren Komponenten herstellbar sind. Im einfachsten Fall nämlich kann eine solche erfindungsgemäße Sensorvorrichtung mit Hilfe eines Optikmoduls und eines Elektronikmoduls realisiert werden, die abhängig von der Einbausituation der optoelektronischen Sensoreinrichtung in unterschiedlichen Orientierungen in ein Gehäuse eingebaut werden. Bei einer im wesentlichen quaderförmigen optoelektronischen Sensorvorrichtung mit einer schmalen Seite und einer breiten Seite kann somit ein Optikmodul sowohl für

die Emission bzw. den Empfang von Licht auf der schmalen als auch - alternativ dazu - auf der breiten Seite vorgesehen werden.

Wie oben schon ausgeführt, weist die in Rede stehende optoelektronische Sensorvorrichtung einen Sender, der vorzugsweise als Laserdiode ausgebildet ist, oder/und einen Empfänger auf, der vorzugsweise als großflächige Fotodiode ausgebildet ist. Wenn die optoelektronische Sensorvorrichtung einen Sender aufweist, so ist gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Sender in einer in dem Optikmodul vorgesehenen Aufnahmevorrichtung angeordnet ist. Auf diese Weise wird einerseits eine sehr einfache Montage des Senders in dem Optikmodul erzielt, wird andererseits bei der Montage des Sender in dem Optikmodul eine genaue Positionierung und feste Halterung des Senders in dem Optikmodul gewährleistet. Wenn die optoelektronische Sensorvorrichtung einen Empfänger aufweist, so kann dieser ebenfalls im Optikmodul vorgesehen sein, was ähnliche Vorteile hat, wie zuvor bezüglich des Senders beschrieben. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, daß der Empfänger Bestandteil des Elektronikmoduls ist. Insbesondere im Fall einer großflächigen Fotodiode als Empfänger ist auf diese Weise ein besonders einfacher und mechanisch wenig anfälliger elektrischer Anschluß des Empfängers möglich, und darüber hinaus wird somit eine Prüfung und/oder ein Abgleich der vollständigen Elektroneinheit vor dem Einbau in das Gehäuse möglich. Dementsprechend kann ein schon vollständig geprüfetes Elektronikmodul in das Gehäuse eingebaut werden. Insofern ist vorzugsweise vorgesehen, daß das Elektronikmodul alle für die optoelektronische Sensorvorrichtung erforderlichen Komponenten aufweist.

Das Elektronikmodul kann als Basis, auf der die einzelnen elektronischen Komponenten montiert sind, eine herkömmliche Leiterplatte aufweisen. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, daß das Elektronikmodul einen flexiblen Leiterfilm aufweist. Vorzugsweise ist dieser Leiterfilm darüber hinaus derart faltbar, daß der Leiterfilm nach einer entsprechenden Faltung exakt in das Gehäuse der optoelektronischen Sensorvorrichtung eingepaßt werden kann. Durch eine entsprechend geänderte und angepaßte Faltung des flexiblen Leiterfilms ist eine Anpassung an ein anderes Gehäuse bzw. an ein Gehäuse, in dem das Optikmodul anders eingebaut ist, einfach möglich. Außerdem kann, falls der Empfänger in Form einer

großflächigen Fotodiode schon auf dem Leiterfilm angeordnet ist, durch entsprechendes Falten des Leiterfilms oder durch ein anderes Anordnen des Leiterfilms die Fotodiode an unterschiedlichen Stellen im Gehäuse entsprechend unterschiedlichen Anforderungen an den optoelektronischen Sensor vorgesehen sein. Selbstverständlich gibt es auch die Möglichkeit, die Fotodiode an unterschiedlichen Stellen des Leiterfilms anzuordnen.

Das Optikmodul kann in das Gehäuse der optoelektronischen Sensorvorrichtung auf verschiedene Weisen eingesetzt werden. Es ist z. B. möglich, das Optikmodul auf eine Innenwand des Gehäuses aufzusetzen und dort zu verkleben bzw. zwischen zwei einander gegenüberliegenden Wänden festzuklemmen. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, daß in dem Gehäuse Aufnahmeeinrichtungen vorgesehen sind, das Optikmodul Eingriffseinrichtungen aufweist und das Optikmodul durch den Eingriff der Eingriffseinrichtungen in die Aufnahmeeinrichtungen in dem Gehäuse befestigt ist. Auf diese Weise wird einerseits eine besonders einfache Halterung des Optikmoduls in dem Gehäuse erzielt, wird andererseits damit eine genaue und stets reproduzierbare Positionierung und Ausrichtung des Optikmoduls in dem Gehäuse gewährleistet.

Die Aufnahmeeinrichtungen und die Eingriffseinrichtungen müssen selbstverständlich einander entsprechen. Denkbar für die Aufnahmeeinrichtungen und die Eingriffseinrichtungen sind dabei alle Arten, die ein Verrutschen des Optikmoduls in dem Gehäuse verhindern. Insbesondere bevorzugt ist es, wenn es sich bei den Aufnahmeeinrichtungen und den Eingriffseinrichtungen um ein System aus Nut und Feder handelt oder/und die Aufnahmeeinrichtungen als Stecklöcher und die Eingriffseinrichtungen dementsprechend als Steckstifte ausgebildet sind. Ein besonders sicherer Halt wird dabei dann erzielt, wenn die Eingriffseinrichtungen in den Aufnahmeeinrichtungen verrastet werden. Ist ein Auswechseln des Optikmoduls oder ein Ändern seiner Anordnung bzw. Ausrichtung in dem Gehäuse nicht gewünscht oder nicht erforderlich, so können darüber hinaus die Eingriffseinrichtungen in den Aufnahmeeinrichtungen verklebt sein.

Weiter oben ist schon ausgeführt worden, daß das Gehäuse z. B. quaderförmig ausgeführt sein kann. Weist das Gehäuse allgemeiner gesagt zwei in einem Winkel zuein-



ander stehende Seitenwände auf und ist in einer der Seitenwände eine Lichtdurchtrittsöffnung vorgesehen, durch die von dem Sender emittiertes Licht oder von dem Empfänger zu empfangendes Licht hindurchtreten kann, so ist gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß die Eingriffseinrichtungen des Optikmoduls derart ausgebildet sind, daß das Optikmodul in wenigstens zwei voneinander verschiedenen Orientierungen in das Gehäuse einbaubar ist, die einer Ausrichtung des Optikmoduls auf die in der einen bzw. in der anderen Seitenwand vorgesehene Lichtdurchtrittsöffnung entsprechen. Diese erfindungsgemäße Weiterbildung der optoelektronischen Sensorvorrichtung ermöglicht es somit, lediglich ein einziges Optikmodul fertigen zu müssen, das dann in solchen voneinander verschiedenen Orientierung in das Gehäuse eingebaut werden kann, die den unterschiedlichen Einbausituationen entsprechen, nämlich den unterschiedlichen Richtungen in die Licht emittiert oder aus denen Licht empfangen werden soll.

Alternativ dazu ist gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß das Optikmodul in dem Gehäuse um seine Längsachse drehbar gelagert ist. Ist das Optikmodul auf diese Weise in das Gehäuse der optoelektronischen Sensorvorrichtung eingebaut, so können mit dieser optoelektronischen Sensorvorrichtung wenigstens zwei voneinander verschiedene Abstrahl- bzw. Empfangsrichtungen realisiert werden. Weist das Gehäuse dabei zwei in einem Winkel zueinander stehende, vorzugsweise zueinander senkrechte Seitenwände auf, so ist für den zuvor genannten Einsatz der optoelektronischen Sensorvorrichtung vorgesehen, daß in den Seitenwänden jeweils eine Lichtdurchtrittsöffnung vorgesehen ist und das Optikmodul in dem Gehäuse derart drehbar gelagert ist, daß durch Drehen des Optikmoduls eine der beiden Lichtdurchtrittsöffnungen als für das Optikmodul verwendbare Lichtdurchtrittsöffnung wählbar ist.

Eine noch universellere Einsatzmöglichkeit der elektronischen Sensorvorrichtung läßt sich gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung dadurch erzielen, daß die beiden in einem Winkel zueinander stehenden Seitenwände des Gehäuses mittels eines zylinderausschnittförmigen Wandabschnitts miteinander verbunden sind, in den beiden Seitenwänden und in dem zylinderausschnittförmigen Wandabschnitt eine durchgehende Lichtdurchtrittsöffnung vorgesehen ist und das Optikmodul in dem Gehäuse derart drehbar gelagert ist, daß jeder Bereich der Lichtdurchtrittsöffnung als

für das Optikmodul verwendbare Lichtdurchtrittsöffnung wählbar ist. Auf diese Weise kann ein Bereich für das mögliche Emittieren von Licht bzw. den Empfang von Licht erzielt werden, der sich über einen Winkel von  $90^\circ$  erstreckt. Insbesondere ist dabei vorgesehen, daß sich die Orientierung des Optikmoduls im Gehäuse eingebauten Zustand von außen manipulieren läßt, z. B. mit Hilfe einer mit einem Schraubendreher verstellbaren Schraube.

Die Erfindung betrifft ferner eine optoelektronische Sensorvorrichtung mit einem Gehäuse und einem an dem Gehäuse vorgesehenen Befestigungselement, mit dem das Gehäuse an einer Haltevorrichtung befestigbar ist, wobei das Befestigungselement eine solche Hinterschneidung aufweist, daß das Befestigungselement im Querschnitt an seinem dem Gehäuse zugewandten Ende schmaler ist als an seinem dem Gehäuse abgewandten Ende.

Weiter oben ist schon angedeutet worden, daß ein Problem bei optoelektronischen Sensorvorrichtungen deren genaue und reproduzierbare Positionierung beim Einbau in eine entsprechende Anlage ist. Mitunter ist es erforderlich, optoelektronische Sensoren vorübergehend zu deinstallieren, um z. B. Zugang zu einem ansonsten versperrten Bereich der Anlage zu erhalten. Dabei ist es gewünscht, daß der optoelektronische Sensor einfach deinstallierbar und verläßlich unter Wiederherstellung der ursprünglichen Montagesituation und Ausrichtung der optoelektronischen Sensorvorrichtung danach wieder installierbar ist.

Dementsprechend ist es ferner die Aufgabe der Erfindung, eine solche optoelektronische Sensorvorrichtung bereitzustellen, die eine einfache, verläßliche und reproduzierbare Montage und Ausrichtung ermöglicht.

Die erfindungsgemäße optoelektronische Sensorvorrichtung, mit der die zuvor aufgezeigte und hergeleitete Aufgabe gelöst ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenkanten des Befestigungselements an seinem dem Gehäuse abgewandten Ende in einem spitzen Winkel zueinander verlaufen. Wird die erfindungsgemäße optoelektronische Sensorvorrichtung mit Hilfe dieses Befestigungselements an einer Haltevorrichtung befestigt, die eine entsprechend geformte und dimensionierte Aufnahmevorrichtung in Form einer Aufnahmeschiene aufweist und deren Seitenwände vorzugs-

weise ebenfalls in einem spitzen Winkel zueinander verlaufen, so wird damit beim Einschieben der optoelektronischen Sensorvorrichtung in die Haltevorrichtung mit Hilfe des Befestigungselements genau eine Position definiert, an dem sich das Befestigungselement nicht weiter in die Haltevorrichtung einschieben läßt, da sich die Breite der Ausnehmung der Haltevorrichtung einerseits und die Breite des Befestigungselements andererseits genau entsprechen. Wird die optoelektronische Sensorvorrichtung immer bis zu diesem Anschlagpunkt eingeschoben, so ist deren Positionierung jederzeit reproduzierbar. Ist dieser Anschlagpunkt erreicht, so läßt sich gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung dann eine besonders verlässliche und mechanisch stabile Halterung der optoelektronischen Sensoreinrichtung in dieser Stellung dadurch erreichen, daß auf der Unterseite des Befestigungselements eine Ausnehmung vorgesehen ist, in die eine an der Haltevorrichtung angebrachte Rastvorrichtung einrastbar ist. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, daß die Rastvorrichtung eine Feder, insbesondere eine gebogene Blattfeder ist.

Die Hinterschneidung kann verschiedene Formen, wie z. B. eine T-Form aufweisen; gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist jedoch vorgesehen, daß das Befestigungselement im Querschnitt schwalbenschwanzförmig ist und/oder die Seitenkanten des Befestigungselements V-förmig aufeinander zulaufen.

Im einzelnen gibt es nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, die erfindungsgemäße optoelektronische Sensorvorrichtung auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird einerseits auf die den unabhängigen Patentansprüchen nachgeordneten Patentansprüche und andererseits auf die nachfolgende detaillierte Beschreibung bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung verwiesen. In der Zeichnung zeigt

- Fig. 1      die Anordnung eines Optikmoduls und eines Elektronikmoduls in einer als Sende-/Empfangsvorrichtung wirkenden optoelektronischen Sensorvorrichtung gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Fig. 2      die Anordnung eines Optikmoduls und eines Elektronikmoduls in einer als Sendevorrichtung dienenden optoelektronischen Sensorvorrichtung gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

- Fig. 3a eine optoelektronische Sensorvorrichtung gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer Lichtdurchtrittsöffnung auf einer Schmalseite des Gehäuses,
- Fig. 3b eine optoelektronische Sensorvorrichtung gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer Lichtdurchtrittsöffnung auf einer Breitseite des Gehäuses,
- Fig. 4 eine optoelektronische Sensorvorrichtung gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei das Optikmodul in dem Gehäuse um 90° drehbar gelagert ist,
- Fig. 5 das Einbringen eines als flexibler, faltbarer Leiterfilm ausgeführten Elektronikmoduls in eine optoelektronische Sensorvorrichtung gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Fig. 6 ein Optikmodul für eine optoelektronische Sensorvorrichtung gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei voneinander getrennte Lichtwege für zu emittierendes Licht und für zu empfangendes Licht vorgesehen sind,
- Fig. 7 eine optoelektronische Sensorvorrichtung mit einer Befestigungsvorrichtung gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung in von der entsprechenden Haltevorrichtung getrenntem Zustand und
- Fig. 8 eine optoelektronische Sensorvorrichtung mit einem Befestigungselement gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, das an der Haltevorrichtung mit Hilfe einer Blattfeder fixiert wird.

Aus der Fig. 1 ist eine optoelektronische Sensorvorrichtung mit einem seitlich offenen Gehäuse 1 ersichtlich. In dem Gehäuse 1 sind ein Optikmodul 2 und ein Elektronikmodul 3 angeordnet. Das Optikmodul 2 ist als langgestreckter, quaderförmiger und im Querschnitt quadratischer Tubus ausgeführt und weist einen Sender 4 auf, der in einer in dem Optikmodul 2 vorgesehenen Aufnahmevorrichtung 5 angeordnet ist. Gemäß dem in Fig. 1 dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist

als Sender 4 eine Laserdiode vorgesehen. Nicht dargestellt sind die Anschlüsse des Senders 4, die entweder mit dem Elektronikmodul 3 verbunden sind oder direkt in ein Kabel 6 führen, das einerseits für die Stromversorgung der optoelektronischen Sensorvorrichtung und andererseits zur Datenübertragung dient.

Das Elektronikmodul 3 ist vorliegend als flexibler, faltbarer Leiterfilm ausgeführt, auf dem sämtliche für die optoelektronische Sensorvorrichtung erforderlichen elektronischen Komponenten aufgebracht sind. Darüber hinaus trägt das Elektronikmodul 3 den Empfänger 7, der gemäß dem aus Fig. 1 ersichtlichen bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung als großflächige Fotodiode ausgeführt ist.

Zur Befestigung des Optikmoduls 2 in dem Gehäuse 1 sind in diesem Aufnahmeeinrichtungen 8 und an dem Optikmodul 2 Eingriffseinrichtungen 9 vorgesehen, so daß das Optikmodul 2 durch den Eingriff der Eingriffseinrichtungen 9 in die Aufnahmeeinrichtungen 8 in dem Gehäuse 1 befestigt werden kann. Die Aufnahmeeinrichtungen 8 des Gehäuses 1 und die Eingriffseinrichtungen 9 des Optikmoduls 2 sind als ein System aus Nut und Feder ausgeführt.

Das Gehäuse 1 der optoelektronischen Sensorvorrichtung ist quaderförmig ausgebildet, so daß die Seitenwände 10 in einem rechten Winkel zueinander stehen. In einer der Seitenwände 10, nämlich auf einer Schmalseite, ist eine Lichtdurchtrittsöffnung 11 vorgesehen. Das Optikmodul 2 einerseits und das Elektronikmodul 3 mit dem darauf angebrachten Empfänger 7 andererseits sind nun derart in dem Gehäuse 1 angeordnet, daß sowohl von dem Sender 4 emittiertes Licht als auch auf die optoelektronische Sensorvorrichtung einfallendes und von dem Empfänger 7 zu detektierendes Licht durch die Lichtdurchtrittsöffnung 11 hindurchtreten kann. Dabei ist der Empfänger 7 so ausgerichtet, daß das auf die Lichtdurchtrittsöffnung 11 einfallende Licht den Empfänger 7 auf direktem Weg erreicht. Um die gleich Lichtdurchtrittsöffnung 11 auch für das von dem Sender emittierte Licht zu verwenden, ist in dem Optikmodul unter  $45^\circ$  zu dessen Längsachse ein in Fig. 1 nur angedeuteter teildurchlässiger Spiegel 12 angeordnet, so daß von dem Sender 4 emittiertes Licht um  $90^\circ$  umgelenkt wird und durch die Lichtdurchtrittsöffnung 11 aus dem Gehäuse 1 nach außen gelangen kann, ein Teil des einfallenden Lichts jedoch durch den teildurchlässigen Spiegel 12 und eine in Fig. 1 ebenfalls nur angedeutete Blende 13, die noch Bestandteil des Op-

tikmoduls 2 ist, hindurchtritt und auf den Empfänger 7 trifft, der auf dem flexiblen, faltbaren Leiterfilm des Elektronikmoduls 3 angeordnet ist.

Die aus Fig. 1 ersichtliche optoelektronische Sensorvorrichtung wirkt somit als Sender-/Empfängervorrichtung. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, läßt sich mit einem genau gleichen Gehäuse 1 und im wesentlichen dem gleichen Optikmodul 2, bei dem lediglich die Blende 13 durch eine vollständig schließende Abdeckung 14 und der teildurchlässige Spiegel 12 durch einen im wesentlichen vollständig reflektierenden Spiegel 15 ersetzt worden ist, eine reine Sendervorrichtung erzielen.

Unabhängig davon, ob es sich bei der optoelektronischen Sensorvorrichtung um eine Empfängervorrichtung, eine Sensorvorrichtung oder eine Empfänger-/Sendervorrichtung handelt, lassen sich durch die Verwendung des Optikmoduls 2 und des Elektronikmoduls 3 auch insofern verschiedene Ausführungsformen erzielen, als daß die Lichtdurchtrittsöffnung 11 in dem Gehäuse 1 in unterschiedlichen Seitenwänden 10 realisiert sein kann. Aus Fig. 3a ist eine optoelektronische Sensorvorrichtung gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ersichtlich, bei der das Gehäuse 1 quaderförmig ist und die Lichtdurchtrittsöffnung 11 auf einer Schmalseite des Gehäuses 1 vorgesehen ist. Indem das Optikmodul 2 lediglich um 90° um seine Längsachse gedreht in das Gehäuse 1 eingebaut wird und das Elektronikmodul 3, das als flexibler, faltbarer Leiterfilm ausgeführt ist, entsprechend anders gefaltet und in dem Gehäuse 1 angeordnet wird, läßt sich auch eine solche Ausführungsform erzielen, bei der die Lichtdurchtrittsöffnung 11 auf einer Breitseite des quaderförmigen Gehäuses 1 realisiert ist, wie aus Fig. 3b ersichtlich.

Aus Fig. 4 ist eine optoelektronische Sensorvorrichtung gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ersichtlich, bei dem das Optikmodul 2 in dem Gehäuse 1 um seine Längsachse drehbar gelagert ist. Bei der aus Fig. 4 ersichtlichen optoelektronischen Sensorvorrichtung ist das Gehäuse 1 nicht quaderförmig ausgeführt sondern weist eine abgerundete Kante auf. Diese Abrundung einer Kante des Gehäuses 1 wird dadurch erzielt, daß zwei im rechten Winkel zueinander stehende Seitenwände 10 des Gehäuses 1 mittels eines zylinderausschnittförmigen Wandabschnitts miteinander verbunden sind. In den beiden Seitenwänden 10 und in dem zylinderausschnittförmigen Wandabschnitt ist eine durchgehende Lichtdurchtrittsöffnung 11

vorgesehen. Das Optikmodul 2 kann nun aufgrund seiner Drehbarkeit in einem Winkelbereich von  $90^\circ$  so positioniert werden, daß praktisch jeder Bereich der Lichtdurchtrittsöffnung 11 als für das Optikmodul 2 verwendbare Lichtdurchtrittsöffnung 11 wählbar ist. Auf diese Weise wird eine optoelektronische Sensorvorrichtung erzielt, bei der selbst im fest eingebauten Zustand noch eine Justage der Richtung möglich ist, in die Licht emittiert bzw. aus der Licht empfangen werden soll. Gemäß der aus Fig. 4 ersichtlichen Sensorvorrichtung erfolgt diese Justage mit Hilfe einer auf der Längsachse des Optikmoduls 2 vorgesehenen Stellschraube 16, die mit Hilfe eines Schraubendrehers gedreht werden kann.

Nach dem zuvor schon des öfteren angesprochen worden ist, daß das Elektronikmodul 3 als flexibler, faltbarer Leiterfilm ausgeführt sein kann, ist aus Fig. 5 ersichtlich, wie ein solcher Leiterfilm entsprechend den Abmessungen des Gehäuses 1 der optoelektronischen Sensorvorrichtung gefaltet und in dieses eingepaßt wird. Bei der aus Fig. 5 ersichtlichen optoelektronischen Sensorvorrichtung handelt es sich um eine solche Ausführungsform, bei der die Lichtdurchtrittsöffnung 11 auf einer Breitseite, des Gehäuses 1, nämlich in der hinteren Seitenwand 10 vorgesehen ist. Dementsprechend ist das Optikmodul 2 mittig auf der hinteren Seitenwand 10 angeordnet. Das als flexibler, faltbarer Leiterfilm ausgebildete Elektronikmodul 3 wird dann entsprechend der inneren Struktur des Gehäuses 1 und der Anordnung des Optikmoduls 2 gefaltet und in das Gehäuse 1 eingepaßt.

Während in Fig. 1 eine solche optoelektronische Sensorvorrichtung dargestellt ist, die als Sende-/Empfangsvorrichtung wirkt und bei der die Emission von Licht und der Empfang von Licht durch die gleiche Lichtdurchtrittsöffnung 11 erfolgt, zeigt Fig. 6 ein solches Optikmodul 2, bei dem die Lichtwege für emittiertes bzw. einfallendes Licht nicht identisch sind. Dementsprechend ist der in einem Winkel von  $45^\circ$  zur Längsachse des Optikmoduls 2 angeordnete Spiegel 15 für das emittierte Licht kein teildurchlässiger sondern ein im wesentlichen vollständig reflektierender Spiegel 15. Ansonsten entspricht das Optikmodul 2 jedoch denen, die für die zuvor erläuterten optoelektronischen Sensorvorrichtungen gemäß bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung verwendet werden. Selbstverständlich ist für das in Fig. 6 dargestellte Optikmodul 2 ein solches Gehäuse 1 erforderlich, das für die Lichtemission und den Empfang von Licht nicht eine gemeinsame Lichtdurchtrittsöffnung 11 sondern zwei

voneinander verschiedene nebeneinander bzw. übereinander angeordnete Lichtdurchtrittsöffnungen 11 aufweist.

Aus Fig. 7 ist eine optoelektronische Sensorvorrichtung mit einem an dem Gehäuse 1 vorgesehenen Befestigungselement 17 ersichtlich, mit dem das Gehäuse 1 an einer Haltevorrichtung 18 befestigt werden kann. Das Befestigungselement 17 an dem Gehäuse 1 weist eine im Querschnitt schwalbenschwanzförmige Hinterschneidung auf, so daß das Befestigungselement 17 in eine der Form des Befestigungselements 17 entsprechend ausgebildete Haltevorrichtung 18 eingeschoben werden kann. Eine exakte und reproduzierbare Positionierung der optoelektronischen Sensorvorrichtung auf der Haltevorrichtung 18 wird dadurch erzielt, daß die Seitenkanten des Befestigungselements 17 an seinen dem Gehäuse 1 abgewandten Ende in einem spitzen Winkel zueinander verlaufen. Damit verändert sich über die Länge des Befestigungselements 17 seine Breite, so daß beim Einschieben des Befestigungselements 17 in die Haltevorrichtung 18 an einem ganz bestimmten Punkt, nämlich dem Anschlagpunkt, ein Einschieben des Befestigungselements 17 in die Haltevorrichtung 18 nicht weiter möglich ist. Eine verlässliche und mechanisch stabile Halterung in dieser Position wird darüber hinaus dadurch erreicht, daß auf der Unterseite des Befestigungselements 17 eine nicht weiter dargestellte Ausnehmung vorgesehen ist, in die eine an der Haltevorrichtung angebrachte Rastvorrichtung 19 einrastbar ist. Gemäß dem aus Fig. 8 ersichtlichen bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Rastvorrichtung 19 als eine gebogene Blattfeder ausgeführt.



**Patentansprüche:**

1. Optoelektronische Sensorvorrichtung mit einem Gehäuse (1), **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Gehäuse (1) ein Optikmodul (2) und ein Elektronikmodul (3) vorgesehen sind.
2. Optoelektronische Sensorvorrichtung nach Anspruch 1, wobei ein Sender (4), vorzugsweise eine Laserdiode, vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender (4) in einer in dem Optikmodul (2) vorgesehenen Aufnahmevorrichtung (5) angeordnet ist.
3. Optoelektronische Sensorvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein Empfänger (7), vorzugsweise eine großflächige Fotodiode, vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Empfänger (7) Bestandteil des Elektronikmoduls (3) ist.
4. Optoelektronische Sensorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Elektronikmodul (3) alle für die optoelektronische Sensorvorrichtung erforderlichen elektronischen Komponenten aufweist.
5. Optoelektronische Sensorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Elektronikmodul (3) einen flexiblen, vorzugsweise faltbaren, Leiterfilm aufweist.
6. Optoelektronische Sensorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (1) Aufnahmeeinrichtungen (8) vorgesehen sind, das Optikmodul (2) Eingriffseinrichtungen (9) aufweist und das Optikmodul (2) durch den Eingriff der Eingriffseinrichtungen (9) in die Aufnahmeeinrichtungen (8) in dem Gehäuse (1) befestigt ist.
7. Optoelektronische Sensorvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeeinrichtungen (8) und die Eingriffseinrichtungen (9) als Stecklöcher bzw. Steckstifte oder/und als ein System aus Nut und Feder ausgebildet sind.

8. Optoelektronische Sensorvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingriffseinrichtungen (9) in den Aufnahmeeinrichtungen (8) verrastet oder/und verklebt sind.

9. Optoelektronische Sensorvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, wobei das Gehäuse (1) zwei in einem Winkel zueinander stehende Seitenwände (10) aufweist und in einer der Seitenwände (10) eine Lichtdurchtrittsöffnung (11) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingriffseinrichtungen (9) des Optikmoduls (2) derart ausgebildet sind, daß das Optikmodul (2) in wenigstens zwei voneinander verschiedenen Orientierungen in das Gehäuse (1) einbaubar ist, die eine Ausrichtung des Optikmoduls (2) auf die in der einen bzw. in der anderen Seitenwand (10) vorgesehene Lichtdurchtrittsöffnung (11) entsprechen.

10. Optoelektronische Sensorvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Optikmodul (2) in dem Gehäuse (1) um seine Längsachse drehbar gelagert ist.

11. Optoelektronische Sensorvorrichtung nach Anspruch 10, wobei das Gehäuse (1) zwei in einem Winkel zueinander stehende, vorzugsweise zueinander senkrechte Seitenwände (10) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß in den Seitenwänden (10) jeweils eine Lichtdurchtrittsöffnung (11) vorgesehen ist und das Optikmodul (2) in dem Gehäuse (1) derart drehbar gelagert ist, daß eine der beiden Lichtdurchtrittsöffnungen (11) als für das Optikmodul (2) verwendbare Lichtdurchtrittsöffnung (11) wählbar ist.

12. Optoelektronische Sensorvorrichtung nach Anspruch 10, wobei das Gehäuse (1) zwei in einem Winkel zueinander stehende, vorzugsweise zueinander senkrechte Seitenwände (10) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden in einem Winkel zueinander stehenden Seitenwände (10) des Gehäuses (1) mittels eines zylinderausschnittförmigen Wandabschnitts miteinander verbunden sind, in den beiden Seitenwänden (10) und in dem zylinderausschnittförmigen Wandabschnitt eine durchgehende Lichtdurchtrittsöffnung (11) vorgesehen ist und das Optikmodul (2) in dem Gehäuse (1) derart drehbar gelagert ist, daß jeder Bereich der Lichtdurchtrittsöffnung (11) als für das Optikmodul (2) verwendbare Lichtdurchtrittsöffnung (11) wählbar ist.

13. Optoelektronische Sensorvorrichtung mit einem Gehäuse (1) und einem an dem Gehäuse (1) vorgesehenen Befestigungselement (17), mit dem das Gehäuse (1) an einer Haltevorrichtung (18) befestigbar ist, wobei das Befestigungselement (17) eine solche Hinterschneidung aufweist, daß das Befestigungselement (17) im Querschnitt an seinem dem Gehäuse zugewandten Ende schmaler ist als seinem dem Gehäuse (1) abgewandten Ende, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Seitenkanten des Befestigungselementes (17) an seinem dem Gehäuse (1) abgewandten Ende in einem spitzen Winkel zueinander verlaufen.

14. Optoelektronische Sensorvorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigungselement (17) im Querschnitt schwalbenschwanzförmig ist und/oder die Seitenkanten des Befestigungselements (17) V-förmig aufeinander zulaufen.

15. Optoelektronische Sensorvorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Unterseite des Befestigungselements (17) eine Ausnehmung vorgesehen ist und in die Ausnehmung eine an der Haltevorrichtung (18) angebrachte Rastvorrichtung (19) einrastbar ist.

16. Optoelektronische Sensorvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastvorrichtung (19) eine Feder ist, insbesondere eine gebogene Blattfeder.

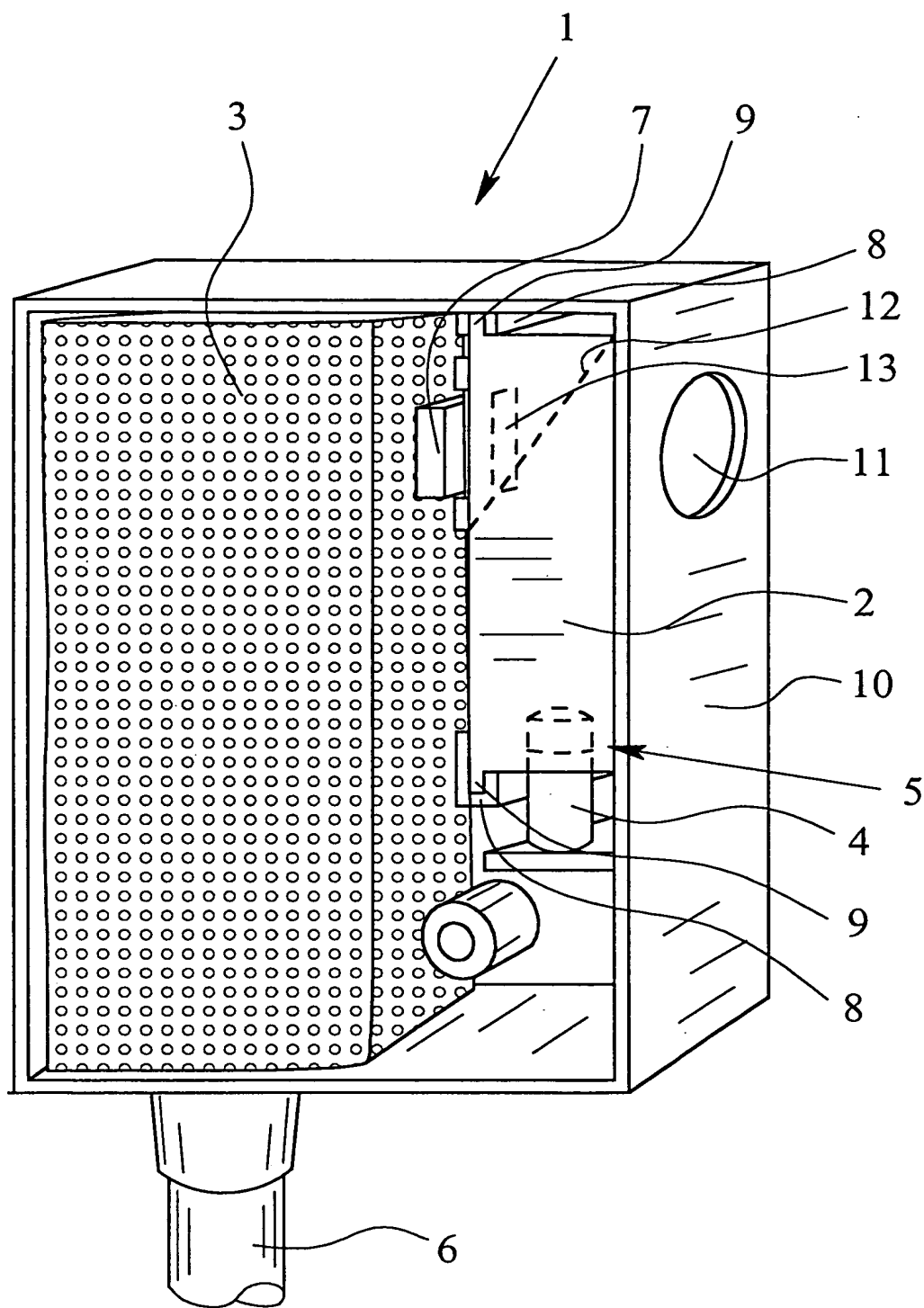


Fig. 1

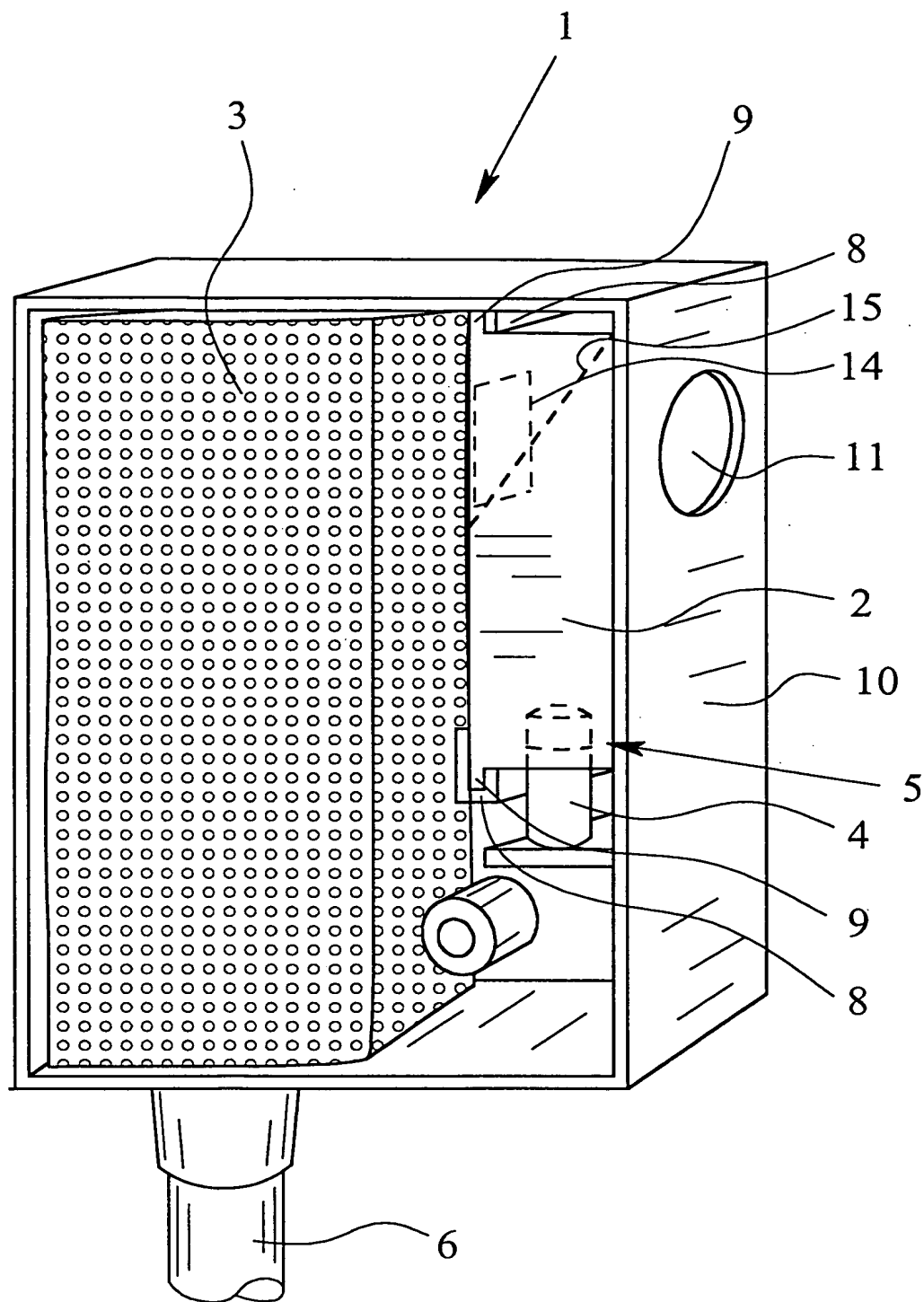


Fig. 2

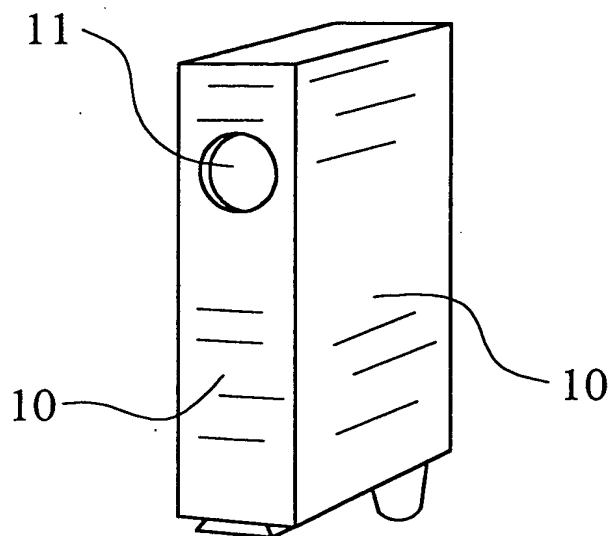


Fig. 3a

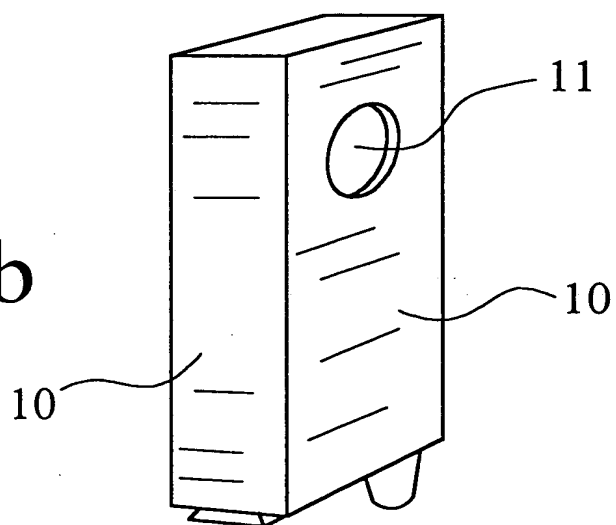


Fig. 3b

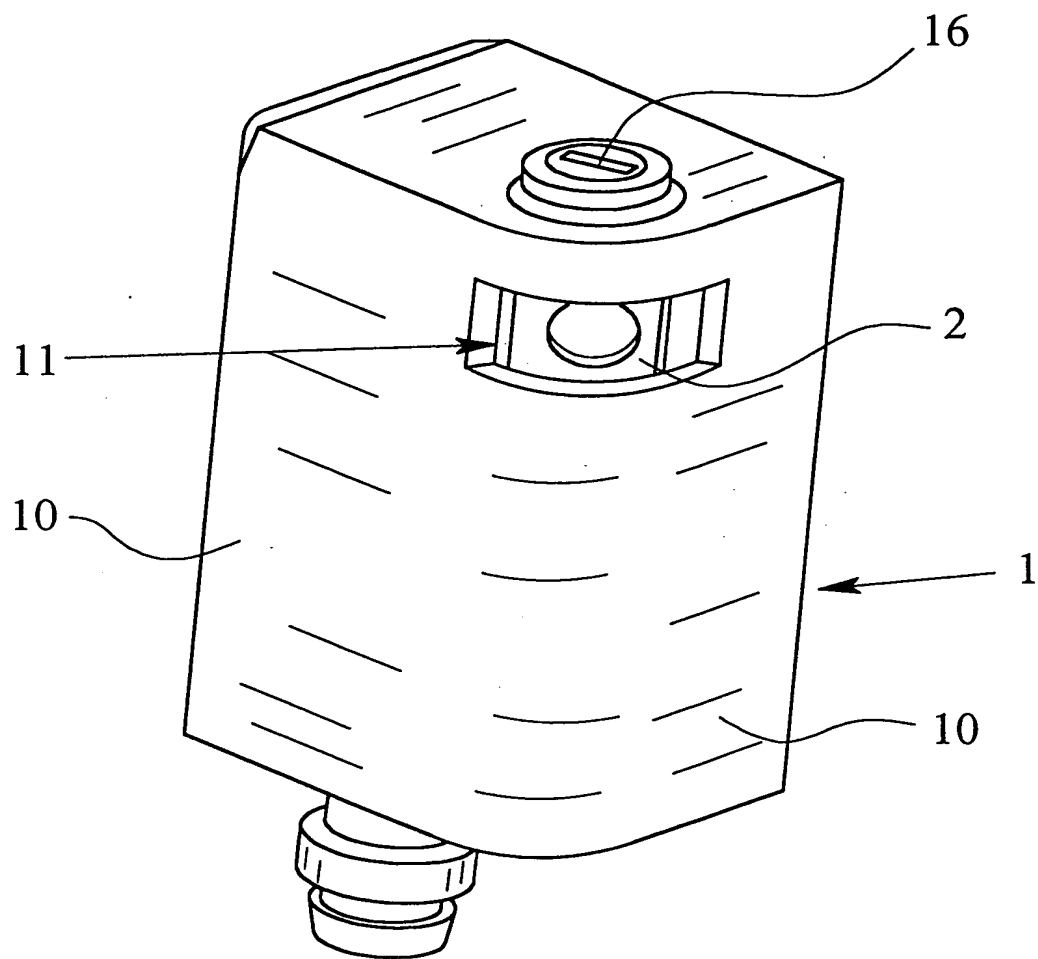


Fig. 4

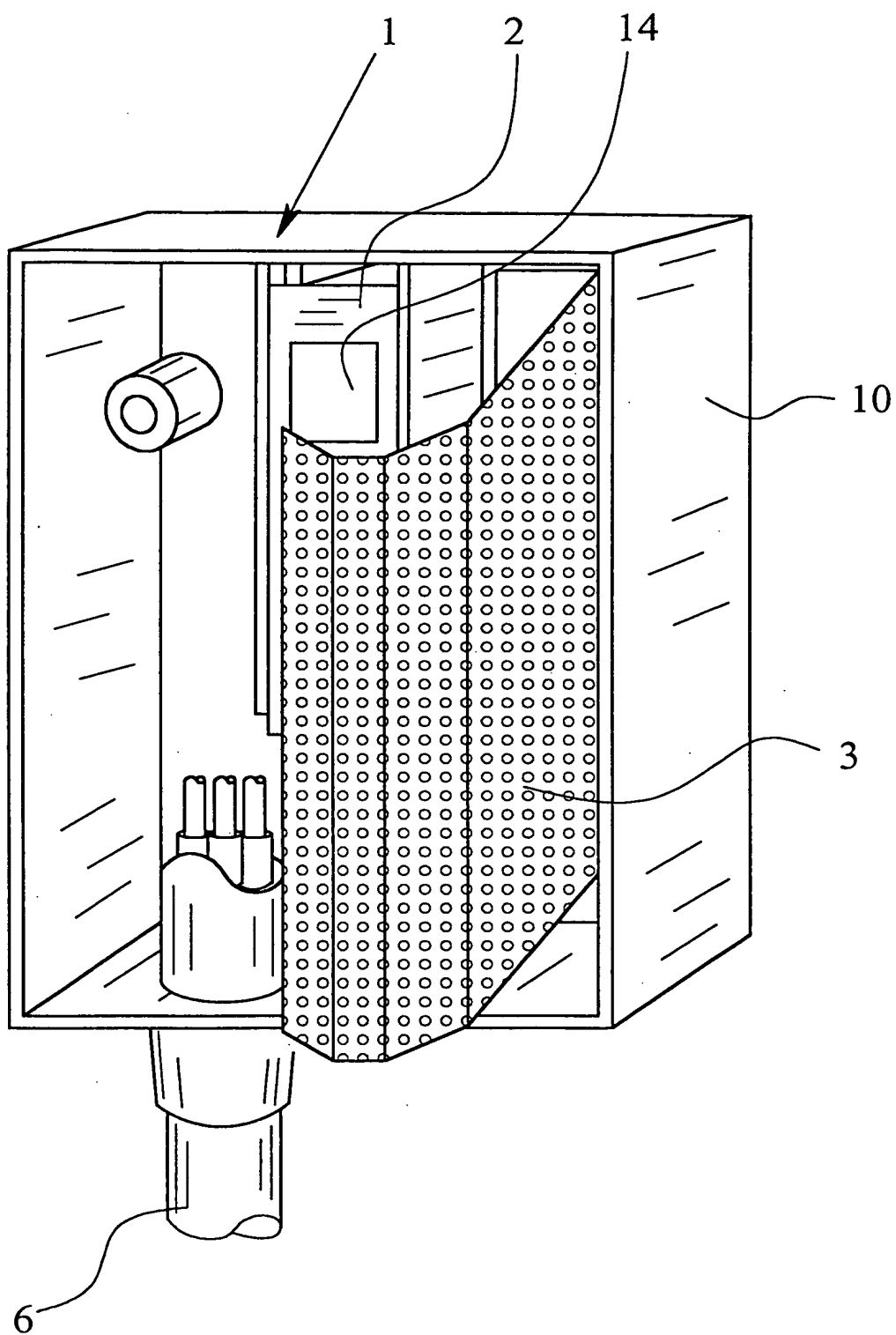


Fig. 5



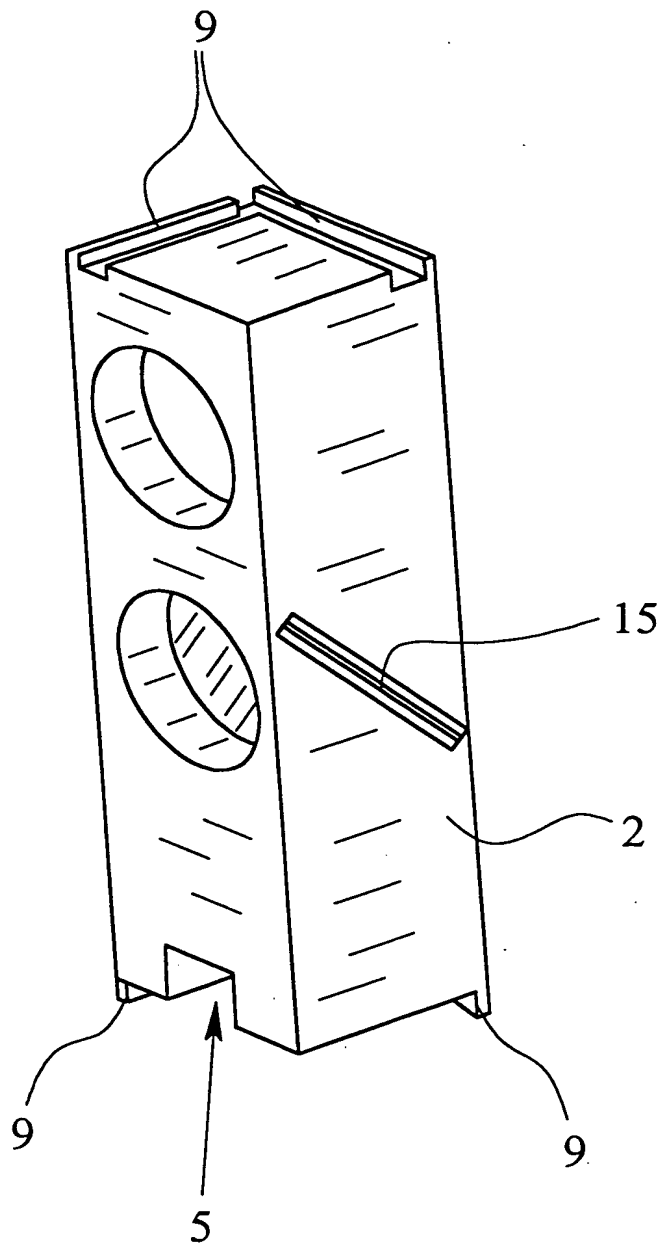


Fig. 6

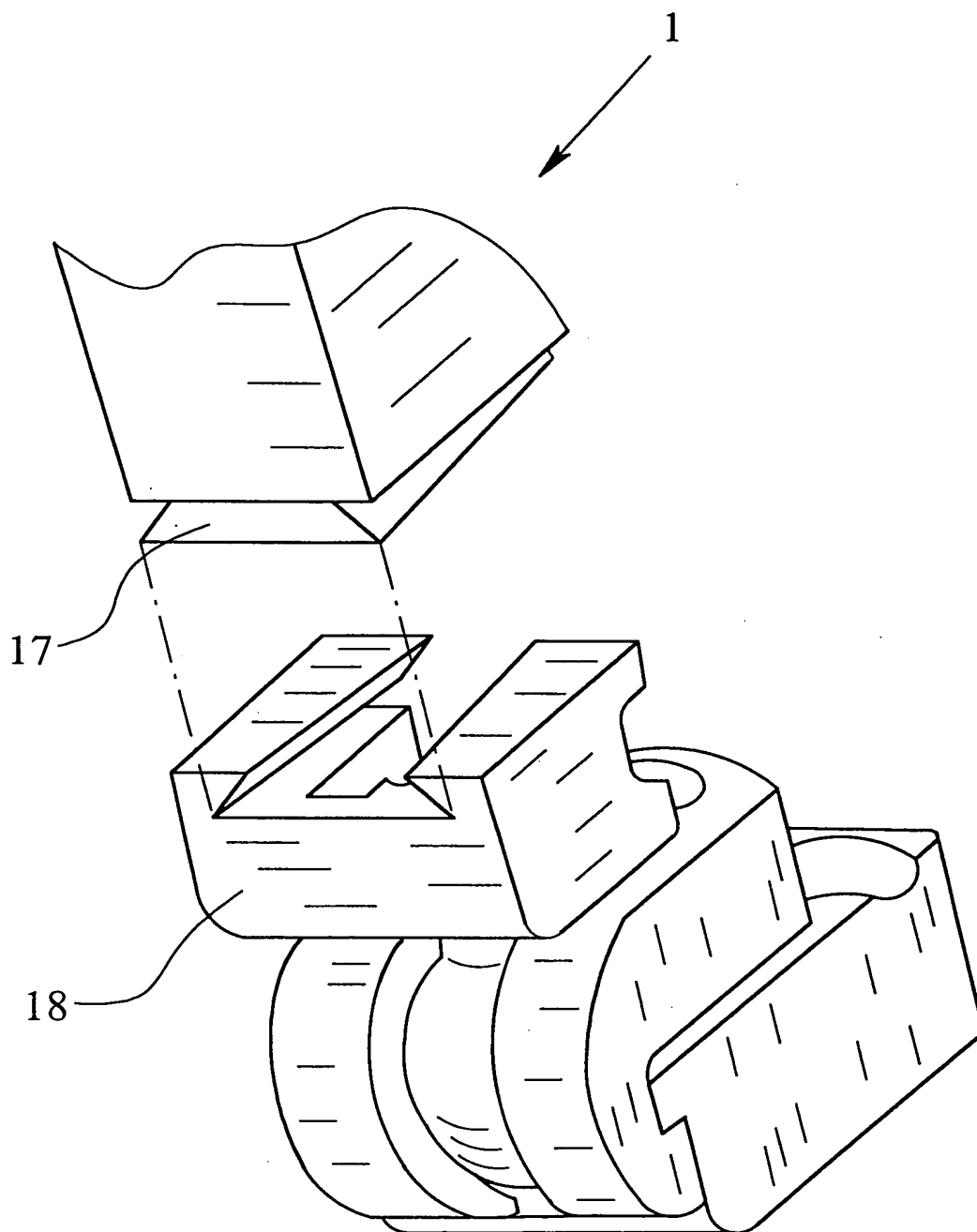
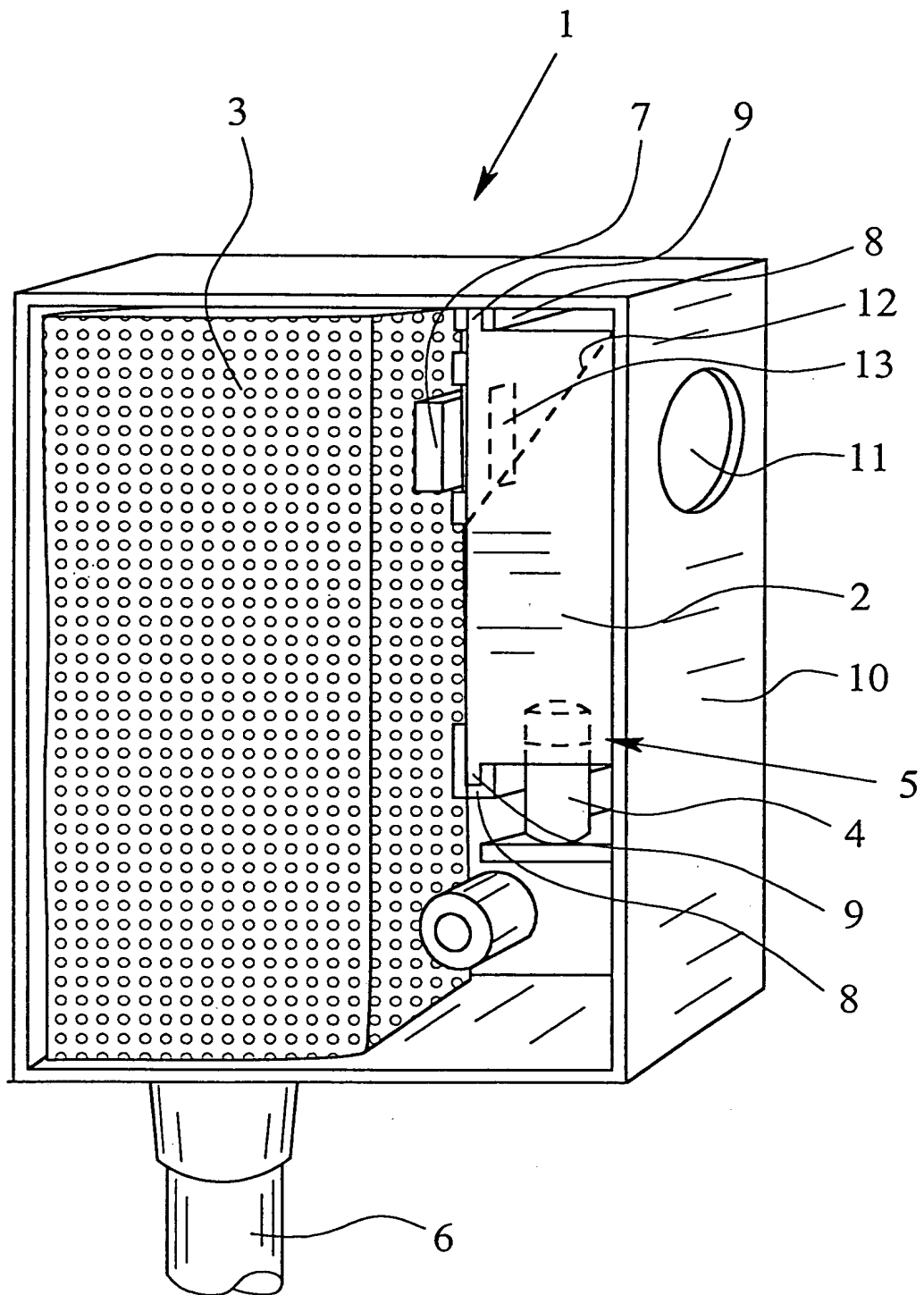


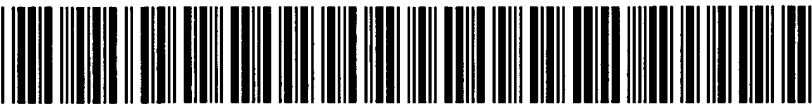
Fig. 7

**Zusammenfassung:**

Dargestellt und beschrieben ist eine optoelektronische Sensorvorrichtung mit einem Gehäuse (1).

Ein besonders kompaktes Gerät, das bei unverändertem Gehäuse (1) an eine Vielzahl von Einbausituationen angepaßt werden kann, wird dadurch erzielt, daß in dem Gehäuse (1) ein Optikmodul (2) und ein Elektronikmodul (3) vorgesehen sind.





Creation date: 01-15-2004  
Indexing Officer: HNGUYEN13 - HIEU NGUYEN  
Team: OIPEBackFileIndexing  
Dossier: 09821094

Legal Date: 05-22-2002

No.	Doccode	Number of pages
1	CTNF	4

Total number of pages: 4

Remarks:

Order of re-scan issued on .....